

**100** 百年航空系列科普丛书

丛书主编 周日新

# 擎天英杰

——世界航天人物

刘登锐 编著

北京航空航天大学出版社

<http://www.buaapress.com.cn>

百年航空系列科普丛书(共10种)从不同的角度和侧面展现了近百年来人类挑战自我、征服天空的光辉历程。丛书选材新颖、内容丰富、史料翔实,使读者既能了解航空航天发展历程的精彩和辉煌,也能注意到其间的坎坷和艰难,在作者的引导下,共同思索航空航天的深刻内涵和重要启示。本丛书是为广大航空航天爱好者精心策划的一份厚礼,也是为青少年提供的一套精美的航空航天科普读物,同时对航空航天业内人士具有一定的参考价值。

《擎天英杰——世界航天人物》,从航天百年发展历史的角度,介绍中外约40位航天科学家和约40位航天员的事迹,包括他们的成长、奋斗、思想和成就,从中可以了解世界航天的发展历程。每一人独立成篇,不是简历和现象的罗列,而是力求通过生动具体的事例,把航天科学家和航天员的独特贡献呈现在读者面前。

---

#### 图书在版编目(CIP)数据

擎天英杰:世界航天人物/刘登锐编著. —北京:北京航空航天大学出版社,2003.9  
(百年航空系列科普丛书;4)  
ISBN 7-81077-278-3

I. 航… II. 刘… III. ①航空航天工业—科学家—生平事迹—世界—普及读物②航天器—飞行员—生平事迹—世界—普及读物 IV. K816.16-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第046670号

---

#### 擎天英杰

——世界航天人物

刘登锐 编著

责任编辑 胡晓柏

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路37号(100083) 发行部电话:(010)82317024

<http://www.buaapress.com.cn>

E-mail:bhpress@263.net

河北省涿州市新华印刷厂印装 各地书店经销

---

开本:787×1092 1/18 印张:12.4 字数:297千字

2003年9月第1版 2003年9月第1次印刷 印数:13000册

ISBN 7-81077-278-3 定价:18.00元

100

百年航空系列科普丛书编委会

主任委员 张彦仲

副主任委员(按姓氏笔画排序)

王直华 乔少杰 许传安 孙家栋

李 未 林 虎 周日新 孟东明

屠基达 程不时 谢 础 管 德

主 编 周日新

作 者(按姓氏笔画排序)

王钟强 刘登锐 李成智 李周书

张钟林 周日新 庞之浩 孟赤兵

顾世敏 程不时 焦国力

# 100 序

科学时代的先驱者、哲学家弗朗西斯·培根在 1605 年所著《学术的演进》一书中说：“智慧和学术给人类社会所造成的影响远比权力和统治持久。在《荷马史诗》问世以来的 2500 年或是更长的时间里，不曾有诗篇遗失，但却有多少宫殿、庙宇、城堡以及城市荒芜或是焚毁？”由此我想到一个“诗篇”，即 100 年前发生的一个事件：

1903 年 12 月 17 日上午 10 时 35 分，在美国北卡罗来纳州基蒂·霍克南部海滩的一处沙丘上，一架外形古怪的“飞行机器”摇摇晃晃飞离地面，高度不过 1 米左右。它没有起落架，没有驾驶员座椅。俯卧在这架“飞行机器”上的飞行员和另一个站在机翼旁、穿夹克戴礼帽的人就是后来名扬世界的莱特兄弟。这架“飞行机器”就是他们发明的人类历史上的第一架飞机——“飞行者”1 号。

莱特兄弟因其在人类航空史上的创举而载入史册。在美国物理学家麦克·哈特所著《影响人类历史进程的 100 名人排行榜》中，他们排在第 28 位。在华盛顿美国航空航天博物馆最显著的位置上，展览着他们发明的世界第一架飞机。

由他们所完成的人类首次飞行纪录是：飞行 12 秒，飞行距离 36.6 米。

区区 12 秒,这是何其短暂的飞行瞬间!对于乘飞机已成寻常事、太空遨游也是活生生事实的今天,人们很难理解这 12 秒的意义。但莱特兄弟的飞行瞬间宣告了飞机的诞生和航空时代的发轫,是一件具有划时代意义的大事。此后,在人类科学技术迅猛发展的 20 世纪,飞机一直以令人惊奇的速度发展着,给我们的世界带来了广泛而深远的影响,可以毫不夸张地说:航空改变了世界,改变了人类历史进程!

——征服三维空间。千百年来,人们总是生活在地面上,面对空中自由飞翔的鸟儿,只有无可奈何地望天兴叹。广阔的地球,为人类生存和发展提供了必要的生活空间,也由于其广阔而使人类把无数时间和精力消耗在跋涉之中。长久以来人类只能在二维空间里活动,最多只能借助舟楫、车马之类节省体力,增加速度。日行千里,夜行八百,在相当长的时间内都是人们理想的行进速度。随着飞机的发明,最方便、快捷、安全的世界第 5 种运输方式——航空运输使人类进入了三维空间,而且速度得到空前的提高。100 年前,欧洲到美国乘船需 7~10 天,而今天,乘民航大型喷气客机只需 7 个小时;100 年前,只有莱特兄弟两人升空,而今天,日平均有 300 万人乘飞机旅行。航空使我们赖以生存的星球大大“缩小”,变成了地球村。由航空到航天,人类实现了宇宙航行,登上了月球,建立了太空站,发射了众多卫星……不远的将来,人类的许多太空梦想将成为现实。

——战争和恐怖活动从地面走向空中。伴随着飞机的轰鸣,诞生了空军,战争从平面走向立体,争夺制空权成了战争最重要的一环。本来平静的天空,从此充满硝烟。仅看下面的数字就足够了:第一次世界大战期间共生产军用飞机 18 万架;第二次世界大战期间则生产 100 万架!时至今日,空中力量已经成为决定战争胜负的重要因素。近年来,世界所发生的局部战争中,包括 2003 年的伊拉克战事,空军都是至关重要的军事手段和震慑力量。如果说,航空改变了战争的形式是在人们预料之中的话,空中交通不能逃脱恐怖的威胁则是始料未及的。同样意味深长的是,从实现空中自由飞翔的美梦到飞机成为最先进的战争手段,只用了 8 年时间;而美国出现第一次劫机活动,则在飞机发明半个世纪之后。但空中恐怖活动的愈演愈烈,大大超出善良人们的想像力,9.11 事件把这种针对平民的恐怖袭击发挥到了极致。人们应该永远记住,所有科技发明、发展,如果离开了道德和法律的制约,将会偏离人们最初良好的愿望——为人类的发展和前途造福。因此,绝不能让恐怖的死神插上翅膀。

——带动科学技术发展,推动社会进步。航空航天涉及到的都是最先进的技术,只有相关技术得到发展,才可能取得相应的进步。反过来,由于人们对航空航天技术的新需求,必然带动与之相关技术的发展。毋庸置疑,航空航天技术的需求已经成为整个人类科技发展的重要动力。此外,除用于民航和军事外,航空还广泛用于工业、农业和科学研究领域。飞机被美国国家工程院评为

20 世纪最伟大的工程成就之一。

在航空百年到来的时候,面对五彩缤纷的航空航天器和兴旺发达的航空航天业,我们不能不看到,这是无数可歌可泣的航空航天人奋力搏击、锐意进取的结果。正是他们,使人类飞行王国的疆域不断扩展。但每一次扩展,不要说突破声障、热障之类的重大进展,就是一般的航程延长、载重增加和速度提高等等,都蕴涵着比其他行业大许多的风险,都需要开拓者超凡的智慧和勇气。可以说,航空航天技术的所有进步,都是人们付出了相当的代价后才取得的。从百年前试飞滑翔机献身的李林达尔,到 2003 年初,哥伦比亚号航天飞机事故中牺牲的 7 位宇航员,我们已经无法确切知道到底有多少人为航空航天事业献出了宝贵的生命。但是我们知道他们在使航空航天技术发展的同时,给我们留下了无价的精神财富,并将长久地激励后来的航空航天人,保持创新的锐气,不断开拓未来更为广阔的天地。在飞机诞生 100 年后的今天,我们要让全社会特别是青少年了解这一点。这正是出版这套丛书的初衷。

谈到这套丛书,不能不提及 2002 年 1 月 31 日,在北京航空航天大学出版社的一次会议上,出版社邀我共同策划、编辑出版一套 10 册的百年航空科普丛书,并让我出任丛书主编。尽管担子沉甸甸的,但强烈的航空情结驱使我接受了任务。

过去,我国也出版过多种航空航天科普书籍。如何使这套丛书出新,使我们颇费踌躇。

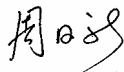
从一开始,编辑出版这套丛书的想法就得到了我国科学界和航空航天界著名专家学者张彦仲院士、孙家栋院士、屠基达院士、管德院士、李未院士和原空军副司令林虎中校的赞同和支持,他们欣然担任本丛书的编委,并给予指导。特别邀请的编委程不时先生、谢础先生、王直华先生和孟东明先生与我和作者、出版社有关人员共同商讨,确立了这套丛书的指导思想和编写原则,这也是本丛书的特色所在。

——突出思想性。既记述航空航天发展的艰苦历程,更注重对其科学思想、科学方法的探究,发掘杰出人物的内心世界,把人文精神融合到科技知识之中。

——突出行业性、专业性。紧扣航空航天领域的百年发展,充分展示其无限魅力。


——坚持独特视角、精心选材。百年航空,人事纷繁,内容丰富,即使以 10 册规模,也难窥其全豹。必须弘扬这一特色,力争出精品。

在本丛书付梓之际,颇有诚惶诚恐的感觉:究竟我们的初衷能否实现,“心想”能否“事成”,广大读者是最权威的评判者,敬祈不吝批评指正。



2003 年 8 月

他以中国血统为荣	
——第一位华人航天员王贛骏	177
像流星在太空中闪光	
——第一个太空女教师麦考利夫	180
华裔航天员的 7 次太空之行	
——第一位华裔职业航天员张福林	183
她是一个勇敢的女人	
——第一个航天飞机女机长科林斯	186
在太空女性毫不逊色	
——俄罗斯女航天员康达科娃	189
最长的一次太空探险飞行	
——俄罗斯航天员波利亚科夫	192
从上海飞出的美国嫦娥	
——太空飞行最长的女航天员露西德	195
在太空庆贺生日	
——17 次太空行走的航天员索洛维耶夫	198
7 上太空第一人	
——航天次数最多的航天员罗斯	202
在太空居留最长的人	
——俄罗斯航天员阿夫杰耶夫	205
后 记	209



# 摇世界航天科学家

## 摇摇摇摇——航天先驱者之路

20世纪,人类活动从陆地、海洋、天空向太空扩展,航天成为世界瞩目的重大事件。

世界上许多富有远见卓识的科学家,建立和完善了宇航理论,促进了航天学的发展。俄国的齐奥尔科夫斯基、美国的戈达德、德国的奥伯特、法国的贝尔特利等成为这一新兴科学领域的开拓者和先驱者,他们用自己毕生的研究成果为人类通往它的第四活动领域开辟了胜利之路。

在此基础上,许多科学家又进行了艰苦的探索,敲开了通向太空的大门。20世纪50年代末、60年代初,苏联的航天巨擘科罗廖夫主持研制的运载火箭,先后把第一颗人造卫星和第一艘载人飞船发射到太空轨道,开创了人类航天的新纪元。接着,在著名美籍德国火箭专家布劳恩主持下研制的运载火箭,成功发射了美国第一颗人造卫星和第一艘载人飞船,实现了载人登月飞行,把人类的航天活动推向一个新的高峰。最初仅限于苏、美两国展开太空竞赛,后来其他一些国家航天的崛起,共同推动了航天事业的发展。由于航天技术的不断改进和完善,以适应人类探索太空不同任务的要求,在航天的各个领域取得了迅速进展和巨大成就。因此,航天科学家备受注目。但是由于航天工程集现代科学技术之大成,涉及科学技术的许多领域,越来越要由各行各业的众多人员集智攻关才能完成,所以很少披露航天科学家个人的情况。这里选择世界上有代表性的航天科学家,分别介绍他们对航天的一生追求和所作出的贡献。

# 飞出地球摇篮的梦想

——航天理论的奠基者齐奥尔科夫斯基

摇摇“地球是人类的摇篮,但人类不会永远生活在摇篮里,而会不断地争取生存世界和空间。开始他们将小心翼翼地穿出大气层,然后便去征服整个太阳系。”19世纪初,俄国科学家康斯坦丁·爱德华尔多维奇·齐奥尔科夫斯基在美国莱特兄弟发明飞机升上蓝天翱翔的同时,创立了飞出地球到太空遨游的航天理论。他于1903年10月16日在一封信中写下的这段名言,不仅炽热地表达了人类挣脱地球束缚到太空飞翔的理想,而且科学地预见人类征服太空的美好未来。



● 齐奥尔科夫斯基

摇摇1872年10月16日,齐奥尔科夫斯基出生于俄国梁赞州的伊热夫斯基村。父亲是护林员,母亲出身工匠之家,家境贫寒,儿时过着艰辛的生活。更不幸的是,齐奥尔科夫斯基10岁时患上严重的猩红热病,双耳失聪,尚未读完小学就不得不辍学在家。在父母的辅导下,他靠顽强的毅力自学了小学和初中课程,并养成了勤于思考的习惯。15岁时,他从物理书中获得知识,尝试着做风箱扇风推动的车模型,做纸袋充氢气飞行,绘制想像中的飞行器草图。

1892年,19岁的齐奥尔科夫斯基怀着强烈的渴望,只身到莫斯科开始1900年的求学生涯。由于耳聋无法进入学校读书,只能每天到图书馆自学。他不论寒暑,早出晚归,整天泡在图书馆刻苦攻读,靠父亲寄钱维持起码的生活,1900年竟学完了大学理科的课程。在求学期间,他对星际航行产生了浓厚兴趣,自己动手制造金属飞行器,开始研究有关火箭飞行的问题。他后来回忆说:“我很少系统地学习过,只读过使我产生兴趣的和自认为重要的一些书。可以说,我一面学习,一面创造,尽管也

经常耽误学习和创造失败。我也很难准确回忆起我是怎样开始计算有关火箭的问题。对我来说,第一颗太空飞行思想的种子是由著名的儒勒·凡尔纳的幻想小说播下的,它使我在头脑里形成了确定的方向,我开始把它作为一种严肃的活动。”

1889年,齐奥尔科夫斯基以优异成绩通过考试,取得中学教师的资格。他一边在波罗沃斯克中学教数学和物理,一边独立研究星际航行问题。他对宇航的研究倾注了全部热情,把课余时间都投在了没有引力的世界,甚至到了痴迷的程度。在他这一时期的笔记本里,画有太阳系的天文图,描绘了能悬挂在太空的“纺锤形塔”和“人造圈”,这可能就是他关于人造卫星和空间站的最早构想。1896年,他写出了《自由空间》论文手稿,指出利用反作用装置作为太空旅行工具的动力的可能性,在地球之外人类受到失重的考验,火箭能在太空中飞行,还绘出了一幅征服太空的火箭发动机原理图。1896年,他应邀去莫斯科作了关于金属飞行器的学术讲演,他的研究成果引起一些科学家的关注。1898年,他从理论上研究了星际航行问题,进一步明确指出只有火箭才能达到这一目的。



齐奥尔科夫斯基在书房

这时发生了两件令齐奥尔科夫斯基十分痛心的事情:一件是邻居的草屋失火,将齐奥尔科夫斯基家的图书、工具、模型和手稿焚毁,多年的心血付之东流;另一件是他的才华和正直受到嫉妒,未能再去莫斯科工作,给他的研究工作造成很大困难。1899年,他愤然离开波罗沃斯克城,举家迁居卡卢加小镇。在那里他仍然是一边在中学教物理,一边潜心于他的研究实验工作。1902年,他发表了科幻小说《在月球上》,两年后又出版了《关于地球和天空的幻想及万有引力效应》一书,提出了发射人造地球卫星的设想。他不仅利用学校破旧的物理实验室做小蒸汽机喷气实验;而且还在自家的房顶上用废弃的铁筒制成一个“风洞”,用这种简陋的送风机来测定空气的阻力,获得有关火箭和航天原理的数据,为他创立航天理论打下了基础。

功夫不负有心人。齐奥尔科夫斯基的研究,几乎涉及到实现太空飞行从火箭燃料选择到人如何克服失重影响的各种课题,在理论研究上取得了突破性的进展。1903年,他完成了《利用喷气装置研究宇宙空间》的经典论文。这篇论文凝结了他多年的研究成果。但几经周折,这一划时代著作缘年后才在莫斯科的《科学评论》杂志上发表。随后,他又在《航空报告》杂志上陆续发表了几篇

关于火箭和太空飞行的论文,奠定了航天学的理论基础。这些确立了齐奥尔科夫斯基作为航天理论奠基者的地位。



齐奥尔科夫斯基和航天爱好者

齐奥尔科夫斯基发表的《利用喷气装置研究宇宙空间》,为人类飞向太空开辟了道路。在这本科学著作中,他论证了火箭作为星际航行工具的可能性,推导出了火箭运动的基本方程。这个方程后来被命名为齐奥尔科夫斯基公式。它引出了火箭质量比,即火箭起飞前的质量与火箭所携带燃料耗尽后的质量之比的概念,还首次提出了火箭推进剂比冲的概念。质量比越大,比冲越高,火箭性能就越好。因此,火箭质量比和推进剂比冲对于利用火箭实现太空飞行具有重要意义。同时,他还推算出火箭要克服地球引力所需的最小速度,即第一宇宙速度,首次明确提出液体火箭是实现星际航行的理想工具。这标志着火箭飞行理论的真正开端,是航天发展史上的一个里程碑。

经过长达 20 年的艰苦努力,1903 年,齐奥尔科夫斯基又完成了《火箭与太空探索》的研究论著,更加丰富了他的航天理论。在此书以连载形式发表的前言中,他写道:“开始必须有理想、幻想甚至神话,接着便进行科学计算。这样,最后就可以实现自己的理想,有关宇宙航行的著作便属于创造性阶段。”确实如此,齐奥尔科夫斯基进一步描绘了宇宙飞船发射和飞行,超重对航天员的影响,人在太空中的失重效应,登天观看地球的迷人景象等。所有这些都建立在严格的科学计算基础上,充分展示出了他的创造才能,揭示了利用火箭探索太空的基本原理。

在齐奥尔科夫斯基担任中学教员的十分艰难的日子里,他大约写了 1000 篇论文,但只自费发表了近 100 篇,还不被人们所理解。俄国十月革命后,齐奥尔科夫斯基的研究工作受到信任和重视,而且逐步有了较好的生活和工作条件,他的关于征服宇宙空间的思想也迅速传播开来。他在 20 岁以后的 15 年时间里,写了《飞往宇宙空间的火箭》、《宇宙飞船》等 100 多篇手稿,继续阐述他关于星际航行的认识和思想。特别是 1903 年完成的《宇宙火箭列车》,对多级火箭作了详细的理论论证,证明了化学推进剂的火箭发动机能够达到宇宙速度。1904

年发表的《致航天学家》和 1905 年发表的《达到同温层》著作,则进一步论证了火箭推进剂的性能和对火箭的各种设计要求。他晚年写成的《宇宙火箭工作》一文,则系统地总结了他在火箭和航天学领域的工作和成绩,论及了火箭、人造卫星、载人飞船、太空基地、星际航行的几乎所有问题,为航天学的创立作出了巨大贡献。在这篇自述的文章



齐奥尔科夫斯基孜孜不倦地工作

中说：“在我工作和研究过程中，我发表了利用类似于火箭的反作用装置实现太空飞行的理论。基于已被检验的数据推导表明，人类进入太空甚至在地球大气层之外移民都是可能的。也许当我的思想获得应用，人类不仅在地球表面上活动，而且飞到宇宙空间时，上百年已经过去了。”这一预言不是已经并正在变成现实吗！

从 19 世纪 90 年代起,齐奥尔科夫斯基已不再是个人摸索和孤军奋战,而是在他的指导和影响下莫斯科和列宁格勒(圣彼得堡)成立了专门机构,培养出了一批火箭专家,专门研究他所开创的火箭和太空飞行问题。1908 年,苏联政府为表彰齐奥尔科夫斯基为促进航天科学发展作出的杰出贡献,授予他劳动红旗勋章。1909 年还选他为喷气研究所学术委员会名誉委员,把火箭推进剂质量与无推进剂时的火箭质量之比值命名为齐奥尔科夫斯基数值。1917 年 10 月 19 日,齐奥尔科夫斯基在卡卢加逝世,享年 70 岁。

现在,一个世纪过去了。人们看到航天已经不再是神秘而被嘲讽为“怪人”的幻想,人类不仅频繁地到太空活动甚至登临月球漫步,而且正在向着一个更远的目标进军。这就是齐奥尔科夫斯基在 1903 年“五一”劳动节向公众发表的广播讲演中所期望的未来：“100 年来,我一直从事有关火箭原理的研究。我始终都坚定地认为,在可预见的将来,人类将可能飞向火星。尽管时代在变,但星际航行的理想总要继续下去。今天我确信,你们之中将有人到星际中航行。”

# 月球火箭人的追求

## ——火箭技术的开拓者戈达德

1926年1月16日,美国报纸传出一条消息,称克拉克大学物理系教授罗伯特·戈达德发明了探测高空大气的多级火箭,能把科学仪器送到猎鹰千米的高度,甚至可以到达月球。于是戈达德及其设想的火箭轰动一时,新闻界还把戈达德戏称为“月球火箭人”,嘲弄他是“月球狂”。这位“月球火箭人”不顾世俗的偏见和遇到的困难,潜心研究,执著追求,把“昨天的梦想变成了今天的希望、明天的现实”,成为现代液体火箭的开山鼻祖。



1875年12月14日,戈达德诞生在美国马萨诸塞州伍斯特城。他幼年时体弱多病,上不了学时爱自学,特别是被家里的白炽灯和留声机所吸引,经常爱摆弄蓄电池和铝制气球等新奇的东西,好发奇想,如他带着小朋友试图在自家的花园里挖一条通向地球对面中国的隧道。他在10岁读了儒勒·凡尔纳的《从地球到月球》和威尔斯的《星际大战》等书后,开始对宇宙炮、火箭充满热情,在心里播下了研究宇航工具的种子。他说:“生命对我来说,有一个目的,就是进入太空飞行。”

1895年,戈达德考入伍斯特理工学院。

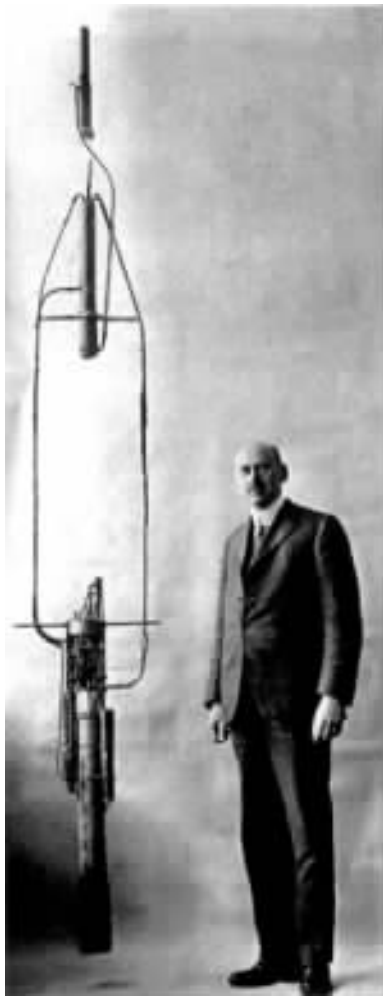
● 戈达德由于在物理课中得到启示,他在一篇《1909

年的旅游》的命题作文中,描述了一条从波士顿到纽约的钢制真空管道,用磁悬浮列车只需15分钟就可走完这趟猎鹰千米的路程。后来,这个妙想成为科学家们接受的科学概念。1908年,戈达德进入克拉克大学攻读物理学硕士,开始转向利用火箭推力实现宇宙航行的研究工作。这在当时是一个被认为没有前途的方向。戈达德在诺贝尔奖获得者米切尔森和著名物理学家韦伯斯特的指导下,研究喷气发动机固体燃料和液体燃料的热离子光磁原理,对比了固体和液体火箭的能量和效率。1912年,他在笔记

中指出：“只有用液体燃料才能提供宇宙航行所需要的能量。”但他提出的液氧和液氢燃料当时还不能生产出来，不过他揭示了液体燃料作为火箭推进的发展前景。1934年和1936年，他先后获得硕士和博士学位，这为他的研究工作奠定了坚实的学识基础。

1936年，戈达德成为普林斯顿大学帕尔默物理实验室的研究员，致力于研究能测量高频振荡的真空管，并开始火箭推进原理的理论计算工作。这时由于工作的紧张和劳累，他患了严重的肺结核病，但他并不灰心气馁，仍然带病坚持研究，不离开自己的事业。戈达德在给一位友人的信中说：“生命如此之短暂，而世上又有那么多事需要我们去完成，这是一件令人着急的事。我们应当冒点风险，去做那些我们力所能及的工作。”戈达德病愈以后回到克拉克大学兼任物理学讲师，并投入到火箭的研究工作中。经过5年的刻苦钻研，他于1941年发表了一篇奠基性的论文《到达极大高度的方法》，论述了火箭运动的数学原理和计算方法，提出了火箭用发光镁粉作为到达月球的信号的登月方案。这一科学设想却不为一些人理解，引起新闻界的讥笑和嘲讽，也有很多人表示赞赏和支持。孰料这使戈达德与“月球火箭”结下了不解之缘。1944年，他又写出了《关于进一步发展太空探测火箭的报告》，进一步提出了利用液氢作火箭燃料的新设想。此后，他于1945年完成液氢-液氧燃烧室和泵的设计，1946年完成液体燃料研究和试验。与此同时，戈达德在马萨诸塞州奥本郊区的沃德农场建立起一个火箭试验场，开始对火箭做静态试验。在试验过程中，他在技术和工程上遇到许多困难，特别令他伤心的是从1946年起连续猿次试验都因点火爆炸而烧毁了液氧管路。尽管试验十分不顺利，但也未能阻挡他的信念和热情。1948年，他与基斯克小姐结婚。基斯克成为戈达德火箭研究小组的一位重要成员，一直协助戈达德的研究工作。

经过不断改进，1953年底在克拉克大学实验室进行火箭静态试验后，戈达德获得了



● 戈达德和第一枚液体火箭

供飞行试验的液体火箭样机。1926年10月3日,在冰雪覆盖的沃德农场,世界上第一枚使用液氧和煤油的液体火箭进行飞行试验获得成功。戈达德不禁兴奋地喊起来:“这一下我可创造了历史!”他在试验报告上记录了试验过程:火箭高14.63米,由一台3.05米长的液体发动机和两个燃料贮箱组成,竖在简陋的发射架上。试验在下午2点14分进行,飞行15.6秒后,火箭上升高度达41米,飞行距离3.56米,落点在农场菜园。戈达德的妻子基斯克拍摄了发射前的现场照片。这张简洁清晰的照片见证了戈达德在火箭技术领域迈出的历史性一步。



● 戈达德站在第一枚成功发射的液态火箭旁

从此,火箭技术的发展揭开了新的一页。1926年10月3日,戈达德又研制发射了第一枚气象火箭,箭上带有气压表、温度计及照相机,并用降落伞回收。此后,他的研究工作得到美国第一位驾机横越大西洋的飞行员林白的理解和支持。林白为他争取到慈善家丹尼尔·古根海姆提供的经费资助,从而使他能够继续扩展火箭的研究领域,在克拉克大学实验室添置了新的车床和试验设备,



并在新墨西哥州的罗斯韦尔草原上建起一座新的火箭试验场。1930年10月14日早晨,一枚长1.5米的液体火箭以150千米每小时的速度升空,高度达1000米,试验成功。1931年又试飞一枚火箭,进一步解决了用陀螺仪控制火箭姿态等问题。这样,他于同年12月写出罗斯韦尔试验火箭报告,得到古根海姆基金会的肯定评价,并决定继续资助他的火箭事业。但由于美国经济萧条的影响,资助难以到位,戈达德的实验不得不暂时中止。他怀着悲伤的心情离开了苦心经营的车间和试验场,回到克拉克大学继续教学生涯。

但是,戈达德在教学之余,仍然钟情于他未完的火箭研制工作。他不灰心丧气,以顽强的毅力探求新的技术途径和新的技术方案,完善他的火箭设计思想。后来他又在林白的帮助下,继续得到古根海姆基金会的资助,于1933年10月14日同他的一些助手回到罗斯韦尔,专心致志地推进他的火箭实验工作。从1933年到1935年的2年时间里,戈达德研制出了A系列液体火箭。其中A系列火箭采用陀螺控制燃气舱和降落伞回收方案,进行10次飞行试验,6次获得成功。B系列火箭采用新的燃烧室,在试验台上10次试车,很少发生变形或事故,取得令人满意的试验结果。C系列火箭分3组共进行10次静态试验和10次飞行试验,验证了发动机的性能和降落伞回收系统;D系列火箭改进了燃料泵,推力达到1.5千牛,成功地发射两次,这种火箭长1.5米,直径1.5厘米,飞行速度150千米每小时,最高飞行高度1000米。

在第二次世界大战开始后,戈达德的火箭实验受到冲击和影响。美国军方要求戈达德放弃液体火箭的研究,而希望很快得到固体燃料的火箭武器。这有悖于戈达德已经确立的研究方向,他不愿再回到第一次大战时期曾经研究过的固体燃料火箭,因此他的研究几乎无立锥之地。1935年他仅为海军和陆军研制了一种使用液体燃料的喷气式助推火箭,1936年又为海军改进一种小型火箭发动机。美国工业界逐步认识到这位从荒漠中走出来的“月球火箭人”的才能和价值,遂聘请他为研制火箭出力献策。特别是后来人们弄清了德国V-2火箭结构的细节后,才感到它同戈达德实验室的火箭多么相似,简直如出一辙,不禁十分惊讶。但遗憾的是,戈达德未能看到他毕生追求的那种达到极大高度的火箭从试验场上空升起,于1942年10月14日被喉癌夺去了生命。

戈达德一生获得了100多项专利,几乎涉及液体火箭技术的各个主要领域,开创了液体火箭研制的先河,被誉为美国“火箭之父”。1958年,著名火箭专家布劳恩在戈达德的纪念会上致词说:“戈达德是少年英雄仰慕的对象,我在幼年时代就崇拜他对科学的贡献,他的先驱火箭研究工作极为重要。他和其他科学家一样,历尽艰辛困难,甘冒危险从事火箭研究和试验,以非凡的能力不屈不挠地验证他的理论,使火箭变为现实。”这个评价概括了戈达德一生的卓越贡献。

# 骆驼能发现新水源

## ——德国火箭之父奥伯特

摇摇“骆驼能够在它们渴了的时候发现新的水源。这种可以类比的東西在我身上发生了……我制定了设计奇异的火车、飞机和宇宙飞船的计划。我在 15 岁的时候，收到妈妈送给我的一份礼物——儒勒·凡尔纳写的著名小说《从地球到月球》和《月球旅行》。这两本书我读了至少五六遍，到后来几乎都印在我的脑子里了。”这是德国“火箭之父”赫尔曼·奥伯特在自传中回忆他就像骆驼发现新水源一样，渴望走上开拓太空飞行的道路。



● 奥伯特

摇摇奥伯特，1894 年 1 月 29 日生于阿尔卑斯山区锡比乌镇的一个德国乡村医生家庭。在少年时期读了母亲送给他的凡尔纳的两本月球旅行的科幻小说后，对太空飞行产生浓厚兴趣，而且认为即使能用大炮发射进行月球飞行，炮弹出膛飞行的巨大加速度也会把人压得粉身碎骨，用大炮作太空旅行的工具达不到目的。既然大炮不能胜任太空飞行任务，他就开始思考寻找其他解决方法：究竟什么能作航天交通工具呢？

中学时期，奥伯特根据所学的物理和数学知识进行推算，得出欲把飞船推出地球引力之外要达到 11 千米每秒的速度，那么什么样的交通工具能实现呢？他最初设想由电磁场作用的电磁线圈管道，后来认定反作用

推进的火箭是实现太空飞行的方式，巨型火箭一定会用于未来的宇宙飞船。

1914 年，奥伯特子承父业，被送进慕尼黑大学学医。第一次世界大战中，他在应征服兵役期间，在一所医院无事可做的时候，就热衷于思考太空飞行的理论问题，甚至构思设计了一种战争用的远程火箭。特别是他在一次游泳时，在水底偶然感受了失重效应，通过多次体验，他认为除了心理上感到有些恐惧外，